

Requested Patent: JP56142629A

Title: VACUUM DEVICE ;

Abstracted Patent: JP56142629 ;

Publication Date: 1981-11-07 ;

Inventor(s): TSUMURA SUEO ;

Applicant(s): NEC CORP ;

Application Number: JP19800046690 19800409 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification:

H01L21/205 ; H01L21/265 ; H01L21/285 ; H01L21/302 ; H01L21/31 ;

Equivalents:

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To enable continuous treatment in high vacuum by forming a slit, through which semiconductor wafers can pass, to a block connecting several vacuum chambers, the degree of vacuum thereof is increased by stages.

**CONSTITUTION:** A slit 3A in an extent that semiconductor wafers 1 can pass is made up to a block 3 connecting several vacuum chambers, which have exhaust pipes and the degree of vacuum thereof is increased by stages, and the semiconductor wafers 1 are successively transported to the next vacuum chambers by means of O ring belts 2 (4 are O ring belt holes). Thus, the wafers 1 can continuously be sent into high vacuum chambers from atmospheric pressure without using vacuum valves.

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-142629

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 01 L 21/205

21/265

21/285

21/302

21/31

識別記号

庁内整理番号

7739-5F

6851-5F

7638-5F

6741-5F

7739-5F

⑬ 公開 昭和56年(1981)11月7日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 真空装置

東京都港区芝五丁目33番1号日

本電気株式会社内

⑮ 特 願 昭55-46690

⑯ 出 願 人 日本電気株式会社

⑰ 出 願 昭55(1980)4月9日

東京都港区芝5丁目33番1号

⑱ 発 明 者 津村末朗

⑲ 代 理 人 弁理士 菅野中

明 細 書

1. 発明の名称

真空装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 段階的に真空度を高めた幾つかの真空室と、その各真空室を脱気する排気管と、各真空室を連結するブロックとからなり、ブロックに半導体ウエハースが通過出来る程度のスリットを設け、半導体ウエハースをスリットを通して一の真空室から他の真空室へ移送する0リングベルトをブロックと真空室とに渡つて配設してなる真空装置。

3. 発明の詳細な説明

半導体ウエハースの生産プロセスにおいて、近年、真空中で処理を行う工程が多くなっている。たとえば、蒸着、スパッタリング、プラズマエッチ、プラズマOVDイオン注入等である。

ところが、大気中のウエハースを処理室である真空室内に入れるに当つて、ほとんどのもの

はパッチ処理によつて行なわれ、又、キャリアックキャリアでないためにウエハースハンドリングが非常に煩雑であつた。

本発明は、複雑な機構を用いずにキャリアからウエハースを一枚ずつ高真空室に送り込み再び大気中のキャリアに連続的に戻すことの出来る真空装置を提供するものである。

以下本発明の実施例を図によつて説明する。第1図において、1はウエハース、2はウエハースを乗せて搬送するための0リングベルトである。該ベルト2は、直方体ブロック3にけられた孔4を通して該ブロック3及び真空室7にまたがつて配設され、ブロック3にはウエハース1が通ることが出来る程度の大きさのスリット3Aが開口されている。

第2図はローダ側又はアンローダ側のキャリア6からウエハースが出て行き又逆にキャリア6に入ってくる部分を示す。図中7は真空室の一つを示し、8はその排気管である。5はキャリア6に1ピッチずつ上下送りを与えるエレベータ

である。

第3図は本発明の全体のシステムの一実施例を示すものである。キャリア6から出たウエハースは71~74~71までの各真空室を通りキャリア6に入る。

各真空室はそれぞれ排気管8に設けたバルブ9を介して下記の真空度に排気されている。

室71は10 Torr

室72は $10^{-1}$  Torr

室73は $10^{-2}$  Torr

室74は $10^{-5}$  Torr (ウエハース処理室)

各室はそれぞれの真空度に応じた種類のポンプで脱気されている。

本発明において、各真空室の間にはいつさいバルブがなく真空室の両端には、第1図に示すスリットを持つたブロック3で連結されている。

したがって、各室の真空度は所要の値に保持されているかどうかが問題となる。

ブロック3のコンダクタンスCを計算すると次のとおりである。

ここで、相隣する真空室の真空度を $P_n$  [Torr]、 $P_{n+1}$  [Torr]とするとn番目の室からn+1番目の室に流入する(今 $P_n > P_{n+1}$ とする)ガス量は

$$Q_{in} = P_n \cdot C \text{ である。}$$

$P_{n+1}$ 室に付いているポンプの実効排気スピードを $n+1S_0$ とすれば

$$n+1S_0 \cdot P_{n+1} = Q_{in} = P_n \cdot C \text{ でバランスする。}$$

$$P_{n+1} \times 100 = P_n \text{ とすれば}$$

$$n+1S_0 = \frac{P_n}{P_{n+1}} \cdot C = 100 \cdot C \quad (4)$$

(1)、(2)、(3)式の結果からCは最大でも0.6「L/B」であるから

$$n+1S_0 = 100 \times 0.6 = 60 \text{「L/B」}$$

となり、各室には60「L/B」以上の排気スピードのポンプをつないでおけば、第3図のシステムにより充分に各室の真空度が保たれることが判る。

すなわち、本発明の実施例では第1図に示すブロック3のスリットの高さ $a = 1$ 「mm」スリットの巾 $b = 100$ 「mm」ブロックの長さ

矩形管のコンダクタンスC「L/B」は

粘性流( $760 \text{ Torr} \sim 10^{-3} \text{ Torr}$ )に対して

$$v_{A \text{ 25}}^C C_{AIR} = 0.26 K_R \frac{a^3 b^2}{L} \frac{P_{A1} + P_{A2}}{2}$$

分子流( $10^{-4} \sim 10^{-6} \text{ Torr}$ )に対して

$$v_{A \text{ 20}}^C C_{AIR} = 30.9 K_R \frac{a^2 b^2}{(a+b)L} \text{ である。}$$

いま、 $a = 0.1$ 「cm」 $b = 10$ 「cm」 $L = 10$ 「cm」

$$P_{A1} = 760 \text{「Torr」}$$

$$\cong 1000 \text{「Torr」}$$

$$P_{A2} = 10 \text{「Torr」} \text{ とすると } a/b = 0.1/0.01$$

の時

$$\text{粘性流で } K_R \cong 0.02$$

$$\text{分子流で } K_R \cong 2 \text{ であるから}$$

$$v_{A \text{ 25}}^C C_{AIR} = 0.26 \cdot 0.02 \cdot \frac{0.1^3 \times 10^2}{10} \frac{1000 + 10}{2}$$

$$\cong 0.26 \text{「L/B」} (760 \text{ Torr (AIR)} \sim 10 \text{ Torr})$$

同様に

$$\cong 0.0026 \text{「L/B」} (10 \text{ Torr} \sim 10^{-1} \text{ Torr}) \quad (1)$$

$$\cong 0.000026 \text{「L/B」} (10^{-1} \text{ Torr} \sim 10^{-3} \text{ Torr}) \quad (2)$$

$$v_{A \text{ 20}}^C C_{AIR} = 30.9 \times 2 \times \frac{0.1^2 \times 10^2}{(0.1 + 10) \times 10}$$

$$\cong 0.6 \text{「L/B」} (10^{-4} \sim 10^{-6} \text{ Torr}) \quad (3)$$

$L = 100$ 「mm」とし、各真空室にはそれぞれの真空度に応じた種類の実効排気スピード60「L/B」以上の排気系及びポンプを設ける事により図3に示す様なシステムで両端開放でウエハースを大気圧から $10^{-5}$ 「Torr」に減圧し、又逆に大気圧まで連続的に通過させることが可能となつた。

以上のように本発明によれば、何ら真空バルブを用いる事なくウエハースを大気圧から高真空室内に連続的に送り込み、又逆に高真空室内より連続的に大気中にウエハースを取出す事ができ、全行程をリングベルトに乗せてキャリアアツクキャリアで処理を行なうことができる。

なお、第3図のシステムは一実施例であり、 $P_{n+1} = 10^{-2} \cdot P_n$  とすれば、処理室の真空度 $10^{-5}$ 「Torr」にとどまらず、さらに、高真空(実際はポンプその他の関係で $10^{-7}$ 「Torr」程度)に上げることが可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は各真空室連結ブロックの斜視図、第2図はロード、アンロード端部を示す側面図、

第3図は全システム系統図である。

- 1 … ウエハース
- 2 … Oリングベルト
- 3 … ブロック
- 3A … スリット
- 4 … Oリングベルト穴
- 5 … キャリアエレベータ
- 6 … キャリア
- 7 …  $7_1 \sim 7_4$  真空室
- 8 … 排気管
- 9 … バルブ

特許出願人 日本電気株式会社

代理人 弁理士 菅 野 中

